

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RONI CEZAR MENDES

Fenologia e aspectos reprodutivos do pacová (*Renealmia petasites* Gagnep)

CURITIBA

2014

RONI CEZAR MENDES

Fenologia e aspectos reprodutivos do pacová (*Renealmia petasites* Gagnep)

Monografia apresentada ao curso de graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Ciências Biológicas, sob orientação da Professora Dra. Raquel R.B. Negrelle.

CURITIBA

2014

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMO	iii
1. INTRODUÇÃO	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1 LOCAL DE ESTUDO	11
2.2 ATIVIDADES EM CAMPO	13
2.3 ATIVIDADES EM LABORATÓRIO	16
2.3.1 Testes biométricos	16
2.3.2 Testes de germinação	17
2.4 REPRODUÇÃO VEGETATIVA	18
3. RESULTADOS	21
3.1 AVALIAÇÃO DO PADRÃO FENOLÓGICO REPRODUTIVO E PRODUTIVIDADE DOS FRUTOS	21
3.2 CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES	22
3.3 AVALIAÇÃO DOS TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS	22
3.4 AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DO RIZOMA MÃE ÍNTEGRO E DO RIZOMA FRAGMENTADO	23
4. DISCUSSÃO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: MÉDIA DE ESTRUTURAS DA FENOFASE EM CADA UMA DAS VISITAS.

TABELA 2: MÉDIA DE TAMANHO DE FRUTOS E SEMENTES, EM MM. DUAS MEDIDAS HORIZONTAIS.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO - COLÔNIA CASTELHANOS, APA DE GUARATUBA, PR (MODIFICADO DE CUNHA *ET AL.*, 2010).

FIGURA 2: BOTÃO FLORAL DO PACOVÁ. FONTE: AUTOR (2013)

FIGURA 3: DISPOSIÇÃO DAS FLORES NA INFLORESCÊNCIA. FONTE: AUTOR (2013)

FIGURA 4: RACIMO BASAL DO PACOVÁ, INFRUTESCÊNCIA EM FASE DE AMADURECIMENTO. FONTE: AUTOR (2013)

FIGURA 5: PACOVÁS ENCONTRADOS NA PROPRIEDADE DE IVAN LEVISKI. FONTE: AUTOR (2013)

FIGURA 6: CRESCIMENTO E AMADURECIMENTO DOS FRUTOS DO PACOVÁ. FONTE: AUTOR (2014)

FIGURA 7: FRUTO ABERTO E SEMENTES COM ARILO. FONTE: AUTOR (2014)

FIGURA 8: RIZOMA COM DUAS GEMAS BASAIS A ESQUERDA E DUAS GEMAS BASAIS DISSOCIADAS DO RIZOMA MÃO A DIREITA. FONTE: AUTOR (2014).

RESUMO

O pacová (*Renealmia petasites* Gagnep. 1902) é uma planta pertencente à família Zingiberaceae. Pode ser encontrada na região sudeste e nos estados do Paraná e Santa Catarina, sendo exclusiva da mata atlântica. Por seus frutos e sementes apresentarem propriedades medicinais, é cultivada e extraída por moradores da região da Colônia Castelhanos, que vivem na APA de Guaratuba, PR. Este trabalho busca estudar aspectos ligados a morfologia e reprodução da espécie, como fenologia reprodutiva, biometria, germinação de sementes e reprodução vegetativa utilizando rizomas. Esse estudo é essencial para o entendimento da biologia do pacová e para a criação de um plano de manejo extrativista. Visto que os testes utilizados para a germinação não foram efetivos, os resultados apontam para a utilização de rizomas como uma maneira mais eficiente para a criação de mudas, pensando na possibilidade da criação de um plano de manejo e cultivo da espécie que poderá ser utilizada pelos moradores da região.

PALAVRAS-CHAVE: biometria, germinação, reprodução vegetativa, plano de manejo.

1. INTRODUÇÃO

Produto florestal não madeireiro (PFNM) é considerado todo material biológico que pode ser extraído de ecossistemas naturais ou plantios manejados, dotados de alguma significância social, econômica, religiosa e/ou cultural. Por definição, se exclui a madeira para uso industrial e seus derivados (painéis, placas, e polpa da madeira). (WICKENS, 1991).

O pacová (*Renealmia petasites* Gagnep. 1902) se enquadra nessa categoria, sendo utilizado para fins medicinais, utilizando-se de seus frutos e sementes. O pacová é uma planta encontrada na região sudeste do Brasil, não tendo sido registrada no estado de Minas Gerais há mais de trinta anos COPAM (1997), e também no Sul, nos estados do Paraná e Santa Catarina (MAAS, 2010). De acordo CESARINO (2013), os moradores da Colônia Castelhanos (PR), utilizam-se os frutos e as sementes da planta para fins anti-helmíntico, antirreumático, carminativo, e, segundo LOPES (2010), os moradores do quilombo de Varzeão (PR), para problemas de estômago, diarreia e infertilidade.

A espécie insere-se na ordem Zingiberales e na família Zingiberaceae, a maior família da ordem, apresentando 53 gêneros e 1200 espécies, entre elas o gengibre (*Zingiber officinale* Rosc) e a cúrcuma (*Curcuma longa* L.) (KRESS *et al.*, 2005). De acordo com a descrição feita por MASS (1977), a *R. petasites* é uma planta herbácea perene de 1 a 3 metros de altura. Lígula com comprimento de 1 mm. A bainha é estriada, recoberta de forma esparsa à densa por espinhos (com menos de 0,1mm de comprimento). Rizomas com 10-20 mm de largura, raízes com 1-3 mm. Pestíolo geralmente ausente. Escapo ereto, rosa, 15-50 cm de altura, com bainhas com cerca de 6-15 cm de comprimento e 0,6-1,5 cm de largura. Lâmina quase elíptica que se aguda no ápice e toma forma cuneada (de cunha) na base, sem pelos em ambos os lados. A inflorescência é um racimo basal com 4-25 centímetros de largura, raques rosa. A inflorescência possui bainhas, ráquis, brácteas, pedúnculos, bractéolas, pedicelos, cálix e ovário esparsamente coberto com tricomas simples, eretos e brancos (0,1-0,3 mm comprimento), na corola também ocorrem de forma esparsa.

No Paraná, a área de extrativismo se concentra, basicamente, dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaratuba. Nela, não há grandes propriedades agrícolas, visto que a região não possui terras aproveitáveis para cultivo e quando há uma região mais favorável, é utilizada para o plantio de mandioca e banana, tendo, mesmo assim, baixa produtividade, por não haver emprego de tecnologia adequada. As famílias, então, praticam agricultura de subsistência (BALZON, 2006).

Muito se tem discutido sobre os benefícios da atividade extrativista para a conservação. McNEELY & SCHEER (2009) apontam que as florestas próximas às comunidades que utilizam esses recursos apresentam uma melhor conservação. ALEXIADES & SHANLEY (2004) argumentam que, por apresentarem mais recursos, as famílias tendem a permanecer no meio rural. Para KUSTERS & BELCHER (2004), os PFNM podem aumentar o bem-estar de famílias em ambientes sustentáveis, podendo, ainda, gerar maior rendimento econômico que a exploração da madeira.

As atividades extrativistas na APA de Guaratuba dependem muito do intermediário/comprador das mercadorias, deixando as famílias sujeitas à demanda do mercado, e que, por apresentarem baixo nível de renda e escolaridade, não conseguem expandir seu comércio para outras áreas. Apesar disso, a extração dos PFNM é uma das grandes fontes geradoras de renda de muitas famílias da região, representando 56,7% da renda familiar mensal, sendo a aposentadoria a segunda grande fonte de renda dos moradores da região (BALZON, 2006).

Com o pacová não é diferente. O mercado é abastecido com frutos e sementes provenientes do extrativismo e de pequenas áreas de cultivo da APA de Guaratuba. Apesar disso, não há um manejo extrativista para esta espécie, ou seja, não existe uma estratégia de manejo para sua produtividade em longo prazo, além de haver poucos relatos de pesquisas que abordem temas relacionados à germinação de sementes de pacová (CESARINO, 2013) e criação de mudas. Assim, os cultivos presentes na região são de pequena escala, não possuindo apoio técnico e tecnologias para uma maior produtividade que abasteceria a demanda do mercado consumidor. A falta de informações a respeito da espécie é um agravante para a elaboração de um plano de manejo extrativista e de cultivo. Para CAMPBELL & TEWARI (*apud*

SANTOS *et al.*, 2003), a utilização do manejo e desenvolvimento de recursos é imprescindível, pois pode tornar todo o processo de extração do PFMN sustentável e economicamente viável, desde que a extração não supere a produção máxima da planta. Ainda segundo os autores, além de ajudar a conservar a biota do local, ajudam também pessoas, geralmente pobres, que vivem dentro da floresta ou em seu entorno, pois além de ser uma fonte de renda para a família é também uma fonte de alimento constante, gerando, assim, uma segurança alimentar nos tempos de escassez.

Pensando nisto, este trabalho procura entender e esclarecer aspectos botânicos desta espécie, informações importantes para uma futura criação de um plano de manejo. Primeiramente, houve um esforço voltado à fenologia reprodutiva do pacová. Fenologia é o estudo dos ritmos da vida da planta, como floração, frutificação e mudança foliar relacionando com fenômenos naturais como precipitação, insolação e umidade (PINTO *et al.*, 2005). A importância dos trabalhos voltados à fenologia é justamente para procurar entender aspectos ecológicos da planta, pois sabendo as épocas de floração e frutificação é possível prever a obtenção de sementes, para fins comerciais e conservação de germoplasma. É possível, também, compreender a dinâmica e regeneração de populações naturais (MANTOVANI *et al.*, 2004), além de poder auxiliar a criação de planos de manejos para produção de sementes e plantas híbridas.

Em relação à biometria (estudos relacionados a características morfométricas e físicas de frutos e sementes) é possível ter uma noção do esforço reprodutivo da planta, de suas características de dispersão e do estabelecimento de plântulas (FENNER, 1993), além de ajudar a diferenciar espécies do mesmo gênero no campo (CRUZ *et al.*, 2001). Outro aspecto importante é que testes biométricos de tamanho e massa de sementes geram dados que podem ser usados para uniformizar lotes, possibilitando a homogeneização e aprimoramento de emergência e vigor das sementes (CARVALHO & NAKAGAWA *apud* MOURA *et al.* 2010).

Os conhecimentos a respeito das melhores condições para a germinação de sementes é fundamental, pois elas podem responder diferentemente a diversos fatores, como disponibilidade de água, luz, oxigênio, variações de temperatura e ocorrência de patógenos que estão associados a

deferentes tipos de substrato (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; LOPES et al, 2002), muitos desses fatores podem ser manipulados com objetivo de uniformizar e otimizar o desempenho das sementes em relação a germinação, diminuindo gastos decorrentes da falta de informações sobre a espécie. (NASSIF et al., 2004). Porém, o conhecimento que possuímos sobre a germinação de sementes é limitado e as maiores quantidades de dados são de plantas agrícolas, em detrimento de espécies silvestres (HEYWOOD, 1989). Em relação ao pacová, não há registros de temperaturas e condições de umidade e substrato que favoreceriam uma melhor taxa de germinação, e não se sabe se a planta possui algum mecanismo de dormência nas sementes que retarde sua germinação. A espécie em questão não está catalogada no livro de Regras para Análise de Sementes vigente (BRASIL, 2009).

Outro aspecto importante que este trabalho busca compreender é a propagação vegetativa utilizando rizomas do pacová para criação de mudas. Rizomas são caules especializados que crescem horizontalmente, acima e abaixo do solo, e possuem reserva de energia, água e nutrientes, garantindo a sobrevivência da planta (BRASIL, 2007). PUIATTI *et al.* (2003) acreditam que a técnica da propagação vegetativa utilizando rizomas apresenta uma grande eficácia para produção de mudas, porém acredita que pode haver diferença no vigor da muda quando se utiliza um rizoma inteiro e um fragmentado. Todavia, os autores observam que quanto mais pesado for o rizoma maior será o custo de produção de mudas. Portanto, consideram a fragmentação do rizoma na propagação vegetativo como uma técnica interessante. A propagação do rizoma proporciona um crescimento rápido e, após o crescimento completo, terá a mesma capacidade de gerar frutos da planta mãe, além de poder ser utilizada para criação de novas mudas através do seu próprio rizoma (BRASIL, 2007). Ainda não há informações e dados publicadas a respeito da propagação vegetativa do pacová.

Visando contribuir para o fechamento de lacunas a respeito da biologia do pacová e subsidiando conhecimentos para a implementação de um plano de manejo extrativista e cultivo da espécie, o presente trabalho apresenta como objetivos atender as seguintes sentenças:

1 – *Avaliar o padrão fenológico reprodutivo e produtividade de frutos;*

2 – *Caracterizar biometricamente os frutos e sementes;*

3 – Avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos no desempenho germinativo de sementes de pacová;

4 – Avaliar o desenvolvimento e crescimento do rizoma mãe íntegro comparativamente a rizomas fragmentados, visando à produção de mudas para cultivo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCAL DE ESTUDO

As atividades de coleta de dados e materiais para análise foram desenvolvidas na região da Colônia Castelhanos, localizada na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaratuba na Serra do Mar, Estado do Paraná (Figura 1).



FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO - COLÔNIA CASTELHANOS, APA DE GUARATUBA, PR (MODIFICADO DE CUNHA *et al.*, 2010).

A APA de Guaratuba, que possui 199.586,51 ha., é região de grande importância para conservação dos recursos naturais do Paraná dado ser um reduto ecológico bastante preservado, abrigando rica fauna e flora (SILVEIRA, 2005). Foi criada pelo Decreto Estadual 1.234, (27 de março de 1992) com a finalidade de sistematizar o uso racional dos recursos ambientais da região e a ocupação ordenada do solo, proteger a rede hídrica, os remanescentes da Floresta Atlântica e manguezais, os sítios arqueológicos e a diversidade faunística, assim como assegurar uma atividade de recreação disciplinada, não interferindo negativamente na qualidade de vida da comunidade caiçara e população local (IAP, 2006).

A área abrange os municípios de Guaratuba, Matinhos, Paranaguá, Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, situada nas unidades fisiográficas: Planície Litorânea, Serra do Mar e Primeiro Planalto. Localiza-se geograficamente entre as coordenadas de latitudes 25°32'41"S e 26°00'29"S e longitudes 49°08'22"W e 48°32'18"W. A principal via de acesso para a Colônia Castelhanos é a BR 376, rodovia que liga Curitiba à Joinville e Florianópolis. (CESARINO, 2013).

Segundo o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba (IAP, 2006), a Colônia Castelhanos encontra-se na Zona de Conservação C4 da Unidade de Gestão Limeira-Cubatão, região composta por um mosaico de fragmentos da Floresta Ombrófila Densa Montana em diversos estágios de sucessão (inicial, médio e avançado). A cobertura típica é florestal, multiestratificada e bastante diversificada, com um dossel que pode chegar a até 35 metros de altura (RODERJAN et al., 2002).

O clima é do tipo Cfa, definido como subtropical úmido mesotérmico com verão quente: apresenta no mês mais frio temperatura média inferior a 18°C e superior a -3°C e no mês mais quente sua temperatura média é superior a 22°C, segundo classificação climática de Köppen-Geiger (Cfa de Köppen). Chuvas regulares ao longo do ano (IAPAR, 2000).

Estende-se por grande parte da faixa leste brasileira, que é conhecida por “mares de morros” (BIGARELLA et al., 1978). Os solos predominantes na região são o Podzólico e Cambissolo (EMBRAPA, 1999).

2.2 ATIVIDADES EM CAMPO

As análises em campo foram realizadas em uma propriedade privada agrícola, pertencente a Ivan Leviski, que em sua propriedade cultiva bromélias, orquídeas e outras plantas ornamentais. Não há criação de animais. É localizada na Colônia Castelhanos (latitude: 25°51'5.03"S, longitude: 48°57'18.74" O).

Na área de estudos, foram marcadas 18 plantas de *R. petasites* para acompanhamento fenológico, número considerado adequado quando comparados com os critérios de FOURNIER & CHARPANTIER (1975), que aconselhavam um mínimo de 5 indivíduos para análises. As plantas foram marcadas segundo a ordem de aparecimento na trilha onde há o cultivo da espécie, seguindo os seguintes critérios: a) estar localizada nas margens da trilha, para facilitar o manejo e as visualizações; b) possuir mais de 2 metros de altura (figura 5) e c) estarem apresentando floração e/ou frutificação (figura 4). O monitoramento das plantas ocorreu no período de 20/09/2013 a 19/11/2013, durante a época da floração e frutificação do pacová, em um total de 4 visitas. Monitorou-se a evolução da fase reprodutiva, incluindo produção de flores e frutos. Foram analisados o número total de inflorescências por planta, flores por inflorescências e frutos, abrangendo, assim, as quatro fenofases descritas por BENCKE & MORELLATO (2002): botão floral (figura 2); flor totalmente aberta (antese) (figura 3); frutos novos e frutos maduros.

Para as coletas, optou-se pelas infrutescências com maior número de frutos maduros (vermelho escuro à preta), que foram acondicionadas em sacos plásticos.



FIGURA 2: BOTÃO FLORAL DO PACOVÁ. FONTE: O AUTOR (2013)



FIGURA 3: DISPOSIÇÃO DAS FLORES NA INFLORESCÊNCIA. FONTE: O AUTOR (2013)



FIGURA 4: RACIMO BASAL DO PACOVÁ, INFRUTESCÊNCIA EM FASE DE AMADURECIMENTO. FONTE: O AUTOR (2013)



FIGURA 5: PACOVÁS ENCONTRADOS NA PROPRIEDADE DE IVAN LEVISKI. FONTE: O AUTOR (2013).

2.3 ATIVIDADES EM LABORATÓRIO

Os experimentos e análises de biometria e germinação foram conduzidos no Laboratório Oikos no Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, localizada em Curitiba, Paraná. Para a conservação das características naturais dos frutos e sementes, os experimentos, medições e a extração das sementes dos frutos foram feitos no primeiro e segundo dia após a colheita na propriedade privada já citada, que foi realizada no dia 11/03/2014.

2.3.1 Testes biométricos

Para a realização dos testes biométricos, e sabendo que médias mais precisas são obtidas com elevado número de repetições (RESENDE & SOUZA JUNIOR, 1997), procedeu-se a utilização do paquímetro digital 799 STARRETT, em milímetros, para a medição de 50 frutos (uma medida vertical e duas horizontais) (figura 6) e 25 sementes (uma medida vertical e duas horizontais) (figura 7). Foram realizadas duas medidas horizontais visto que os frutos e sementes são assimétricos.

Para a pesagem das infrutescências, frutos e sementes, utilizou-se a balança de precisão ELECTRONIC BALANCE FA2104N. Foram pesadas 15 infrutescências, e foram recolhidos aleatoriamente 60 frutos maduros, os quais foram submetidos à avaliação de peso (g). Foram retirados sementes de vinte frutos para obter a média de sementes por fruto.

Foram pesados, também, 1000 sementes, como sugere Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).



FIGURA 6: CRESCIMENTO E AMADURECIMENTO DOS FRUTOS DO PACOVÁ.

FONTE: O AUTOR (2014)



FIGURA 7: FRUTO ABERTO E SEMENTES COM ARILO. FONTE: O AUTOR (2014)

2.3.2 Testes de germinação

Para o teste de germinação, primeiramente foi realizado uma desinfecção das sementes utilizando hipoclorito de sódio 4% por cinco minutos, como é sugerido nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Sete tratamentos para quebra de dormência foram realizados, além do teste controle. Cada tratamento contendo 200 sementes (4 repetições de 50 sementes), totalizando 1600 sementes (retiradas de frutos maduros, vermelho escuro), todas com o arilo removido, postos sobre papel mata-borrão embebido com 10 mililitros de água destilada (com adição periódica para evitar ressecamento do papel absorvente) e colocadas em caixas transparente tipo gerbox (11cm x 11cm x 3cm) com tampa, como é estipulado nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Estes foram acondicionados em estufas B.O.D com temperatura de 25°C, sem fotoperíodo. Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram a raiz primária. As sementes foram observadas diariamente até o término do experimento, que durou 68 dias.

Os seguintes tratamentos pré-germinativos foram utilizados:

- Testemunha: sementes intactas, sem prévio tratamento;
- 24 h em estufa 8°C;
- 4 min. em ácido sulfúrico 80%;
- 8 min. em ácido sulfúrico 80%;
- 48 h submersas em água destilada temperatura ambiente;
- 5 min. submersas em água na temperatura de 80°C;
- 10 min. submersas em água na temperatura de 80°C;
- Lavagem com água a 80°C e resfriamento natural por 24h.

Todos os testes seguiram os procedimentos-padrão recomendados pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes germinadas em 68 dias de monitoramento.

2.4 REPRODUÇÃO VEGETATIVA

A coleta dos rizomas foi realizada na propriedade privada de Ivan Leviski. Seguindo as recomendações de BRASIL (2007), cortou-se o rizoma de modo que mantivesse as gemas associadas, para isso foram utilizados cinco indivíduos que apresentavam tamanho superior a dois metros, estes foram

aconicionados em cinco sacos plásticos, para separação das plantas mãe e transporte.

Os testes de crescimento por rizoma de *R. petasites* foram conduzidos em área localizada no bairro Alto Boqueirão, Curitiba, Paraná, durante o dia 27/03/2014 à 18/05/2014. A partir de cinco plantas matrizes, foram contabilizados 33 rizomas com suas respectivas gemas basais associadas, raízes e o pseudocaule cortado com tamanho médio de 20 cm (figura 8).

Antes do plantio, os rizomas foram lavados e as porções mortas foram retiradas, para evitar posteriores contaminações. Tanto o rizoma como as gemas basais associadas foram limpos de partículas do solo da propriedade onde ocorreu o corte, como sugere BRASIL (2007).

Utilizou-se o substrato composto por 40% solo + 40% esterco bovino + 20% húmus em floreiras de poliestireno expandido que possuíam 20 cm de largura, 75 cm de comprimento e 18,5 cm de altura e que possuíam orifícios para drenagem. Cada rizoma foi plantado a uma distância de aproximadamente 15 cm entre um e outro, numa profundidade de 7 cm, totalizando 4 rizomas por floreira. As floreiras estavam localizadas abaixo de uma árvore com copa fechada, sombreada. Excetuando a rega após o plantio nas floreiras, não houve mais regas.

Os rizomas coletados possuíam de 1 a 6 gemas basais associadas, totalizando 98 gemas. Testou-se, também, o crescimento da gema isolada, dissociada do rizoma. Para isto, foram separadas/cortadas 10 gemas de 4 diferentes rizomas e plantadas em floreiras individuais, totalizando 88 gemas associadas ao rizoma e 10 gemas dissociadas. Destas 10 gemas, mediu-se, utilizando uma régua 30 cm, o tamanho da gema na hora do plantio e depois de 53 dias, quando o experimento foi finalizado. Os rizomas foram removidos das floreiras, mensurados em relação a tamanho e avaliados em relação a desenvolvimento de brotações. Os resultados foram comparados com as medições pré-plantio, de modo a evidenciar padrões de crescimento associados aos distintos tipos de rizoma. Também foram quantificadas as gemas de cada rizoma que conseguiram se desenvolver e se novas gemas surgiram após o plantio.



FIGURA 8: RIZOMA COM DUAS GEMAS BASAIS A ESQUERDA E DUAS GEMAS BASAIS DISSOCIADAS DO RIZOMA MÃO A DIREITA. FONTE: AUTOR (2014).

3. RESULTADOS

3.1 AVALIAÇÃO DO PADRÃO FENOLÓGICO REPRODUTIVO E PRODUTIVIDADE DOS FRUTOS

O comportamento fenológico dos 18 indivíduos de *R. petasites* foi analisado e observou-se variações quantitativas nas 4 fenofases estudadas: botão floral; flor totalmente aberta (antese); frutos novos e frutos maduros. As visitas duraram, aproximadamente, dois meses.

Na primeira visita a campo, observou-se um total de 598 flores, 17 botões florais, 9 frutos novos e nenhum fruto maduro nos 18 indivíduos amostrados. Pôde-se observar que 64,38% (385) desse total de flores se mantiveram na segunda visita. Do percentual de flores restantes (215), 8,38% (18) converteram-se em frutos novos e 91,62% (197) já não se encontravam nas inflorescências. Do total de flores observado na segunda visita (385), 60,78% (234) se mantiveram na terceira visita, e do percentual de flores restante (151), 19,87% (30) se transformaram em frutos novos e 80,13% (121) não se encontravam mais nas inflorescências. Na terceira visita, das 234 flores observadas, 78,63% (184) se mantiveram. Esperava-se encontrar um acréscimo no número de frutos em relação à diminuição das flores, porém, observou-se uma redução de 48,84% dos frutos novos encontrados. Em relação à maturação dos frutos, na primeira visita não foi encontrado fruto maduro, na segunda visita foi encontrado 1 fruto, 5 na terceira e 14 na quarta. Na última visita, foram encontrados 184 flores totalmente abertas, 6 botões florais, 21 frutos novos e 14 frutos maduros.

A tabela 1 apresenta o valor médio das estruturas observadas nos indivíduos por visita.

Média	1ª visita	2ª visita	3ª visita	4ª visita
Botões florais	0,94	0,78	0,67	0,39
Flores abertas	33,5	21,22	13,05	10,22
Frutos novos	0,5	1,44	3	1,17
Frutos maduros	0	0,05	0,28	0,78

TABELA 1: MÉDIA DE ESTRUTURAS DA FENOFASE EM CADA UMA DAS VISITAS.

Foram contabilizados 17 botões florais na primeira visita, número esse que regrediu para 6 na última visita. A quantidade de flores totalmente abertas caiu de 598 para 184. Com os frutos novos ocorreu o contrário, na primeira visita encontraram-se 9 frutos, passando para 54 na terceira visita e decaindo novamente para 21 frutos na quarta visita. Com os frutos maduros observou-se um crescimento, na primeira visita não se encontrou nenhum fruto, já na última encontram-se 14.

3.2 CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES

Foram realizadas medições em frutos e sementes. A tabela 2 apresenta esses valores relacionados ao tamanho.

Média	Vertical (mm)	Horizontal (mm)
Fruto	18,67	17,98 e 17,59
Semente	4,24	3,27 e 2,62

TABELA 2: MÉDIA DE TAMANHO DE FRUTOS E SEMENTES, EM MM. DUAS MEDIDAS HORIZONTAIS.

Constatou-se que o peso de 1000 sementes foi de 29,543 g, portanto, o peso de uma semente corresponde a 0,0295. O peso médio das infrutescências (n=15) foi de 106,80 g e o peso médio das frutas (n=60) foi de 3,67 g. Verificou-se, também, uma média de 29,2 frutos por infrutescência e uma média de 34 sementes por fruto.

3.3 AVALIAÇÃO DOS TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS

As observações seguiram até o 68º dia do experimento de germinação. Verificou-se uma forte infestação microbiana em quase todos os tratamentos exceto os tratamentos em que se utilizou ácido sulfúrico 80%. O tratamento em que as sementes foram submersas em água por 5 minutos na temperatura de 80°C emitiu raiz primária, porém após 5 dias a semente já encontrava-se contaminada por fungos, não tendo se desenvolvido. A porcentagem de

sementes germinadas foi de 0,5% neste tratamento e 0% nos tratamentos restantes.

3.4 AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DO RIZOMA MÃE ÍNTEGRO E DO RIZOMA FRAGMENTADO

A respeito do crescimento vegetativo das gemas associadas ao rizoma mãe íntegro do pacová, antes do plantio haviam 88 gemas e no final dos 53 dias do experimento haviam 94 gemas. Dessas 88 gemas associadas, 17 morreram, porém houve o crescimento de novas 23 gemas, totalizando 94. O crescimento médio das gemas associadas ao rizoma mãe foi 1,44 cm. Ainda nessas 88 gemas iniciais, 9 delas apresentavam gemas mais desenvolvidas, onde o pseudocaule já estava saindo para fora do solo. A média do crescimento destas foi de 5,17 cm.

Em relação às 10 gemas dissociadas do rizoma mãe que foram plantadas no começo do experimento, 9 continuaram vivas e crescendo. O crescimento médio foi de 1,33 cm, em 53 dias.

4. DISCUSSÃO

Ainda pouco conhecido no mercado brasileiro e com potencial para geração de lucros para colonos e produtores, o pacová é uma planta rica em oportunidades, apesar de ainda não haver algum plano de manejo para um extrativismo planejado e criação de novas mudas.

Este é o primeiro trabalho sobre a fenologia reprodutiva de *R. petasites*. Foram observados estágios de floração e frutificação do pacová ao longo de 63 dias durante o período de setembro a novembro de 2013 (fase reprodutiva da planta). Mas ainda não é conhecido ao certo o início e fim desta fase reprodutiva, necessitando mais estudos. Isso é importante, pois, ao considerar a necessidade de um plano de manejo, ou plano econômico a partir do extrativismo, é necessário conhecer os períodos exatos de floração e frutificação.

Ao longo das visitas a campo pôde-se acompanhar o desenvolvimento das estruturas reprodutivas, notando a redução da quantidade de flores e aumento da quantidade de frutos por planta. Seria necessário um acompanhamento mais longo para verificar o máximo de produção de frutos. Em relação à floração, as visitas ocorreram no final do período, pois se verifica uma diminuição dos botões florais e das flores abertas (antese). E consequentemente, o início da frutificação, devido o aumento na quantidade de frutos novos e posteriormente maduros (Tabela 1).

De acordo com informação pessoal de Ivan Leviski, que possui ampla história de interações com a natureza local, no ano de 2013 a frutificação do pacová foi menor do que o habitual, pois a geada de julho provocou a queda nas populações de polinizadores, resultando em menor polinização das flores. De acordo com JARDIM & KAGEYAMA (1994), as fases de florescimento e frutificação estão associadas às interações animal-planta em relação à polinização, dispersão e predação de sementes. A geada, então, justifica a diferença na quantidade de frutos em área exposta à geada (área analisada neste estudo) e em área coberta pela mata, a 600 metros de distância. Nesta, a quantidade de frutos chegou a ser cinco vezes maior que na exposta pelo evento meteorológico. A quantidade de flores diminuiu conforme foram realizadas as visitas e a quantidade de frutos não correspondeu ao esperado,

possivelmente em resposta a ocorrência da geada. Foi preciso visitar essa outra área, a 600 metros de distância e numa altitude inferior a área de Ivan Leviski, para a coleta de frutos que foram utilizados para a biometria e para a coleta de sementes para o teste de germinação, pois somente com os frutos provenientes da área do Ivan, não haveria uma quantidade suficiente de frutos e sementes para a realização dos testes.

Portanto, é necessário estudos mais aprofundados e de longo prazo sobre a fenologia de *R. petasites*, que abordem desde a polinização e seus respectivos agentes até o fim da fase reprodutiva, pois segundo MAUÉS & COUTURIER (2002), o entendimento das características fenológicas das plantas é fundamental para a compreensão da biologia reprodutiva da espécie. Com estas informações, se pode estimar a quantidade de flores que se tornarão frutos e assim, contribuir para o conhecimento dos produtores e extrativistas em relação à quantidade de frutos e sementes que serão comercializados, permitindo estipular preços para a venda. Bem como para a criação de um plano de manejo sustentável e cultivo (MANTOVANI *et al*, 2004).

São igualmente importantes os estudos de biometria para conhecer as características de produção de frutos e sementes da planta, suas quantidades e peso para a comercialização. De acordo com GUSMÃO *et al.* (2006) a biometria fornece informações a respeito da exploração econômica do recurso, pois gera dados sobre o uso eficaz de frutos e sementes, buscando a maior produtividade que pode reverter a um valor econômico. Como observado neste trabalho, o pacová tem em média três inflorescências que se tornarão infrutescências. No trabalho de CESARINO (2013) foram verificados 29,2 frutos por infrutescência. De acordo com o autor, o quilograma de frutos do pacová (*in natura*) é vendido na região para intermediários por R\$ 1,00. Assim, são necessários 272,5 frutos (peso médio do fruto é 3,67g) para alcançar 1 kg, o equivalente a 9,33 infrutescências. Depois de secos em estufas elétricas, há a revenda para atacados em Curitiba e São Paulo por R\$ 40,00 o quilograma. Essa informação é importante para pensarmos numa estratégia de valoração do trabalho realizado pelos moradores, e de como eles podem aumentar seus lucros. O ideal seria que os próprios moradores pudessem realizar a secagem dos frutos e vendessem diretamente aos atacados. Para isso, seria necessário,

também, uma cooperativa dos moradores para a realização dessas atividades de uma forma organizada e justa.

Em relação à germinação das sementes do pacová, a baixa taxa de germinação pode ser justificada. O primeiro motivo foi o pouco tempo de duração do experimento. De acordo com RODRIGUES (2007), a maioria das sementes de flores tropicais germinam entre 100 a 120 dias, contra os 68 dias despendidos no experimento. Outro motivo seria a falta de luz (fotoperíodo) no germinador utilizado. BRASIL (2009) recomenda a utilização de luz, seja natural ou artificial, que favorece o desenvolvimento das estruturas iniciais das plântulas e dificulta o aparecimento de micro-organismos. Estes também podem ser considerados outro fator para a baixa taxa de germinação. Durante o experimento, as sementes do pacová foram contaminadas por micro-organismo. Segundo CESARINO (2013), o pacová possui 41, 93% de umidade em suas sementes, valor propício para o aparecimento e crescimento de micro-organismos, como o fungo *Aspergillus restrictus*, encontrado comumente em sementes de cereais, como milho e trigo.

Recomenda-se, então, em experimentos futuros utilizar germinador com fotoperíodo (12 horas de luz/12 horas de escuro), utilizar fungicida, testar sementes com e sem arilo (pois nesse experimento todo arilo das sementes foi retirado) e realizar um teste mais longo, no mínimo de 100 dias.

Em relação ao crescimento vegetativo utilizando rizomas, observou-se que esta técnica tem potencial para ser adotada para a criação de mudas de pacová. Apesar de 17 gemas basais associadas ao rizoma terem morrido, outras 23 surgiram e cresceram. Quanto às gemas dissociadas do rizoma mãe, 9 das 10 continuaram a crescer. Isso deve ser considerado na criação de um plano de manejo da espécie para a região. Segundo o conhecimento tradicional de Ivan Leviski, plantas que crescem por crescimento vegetativo utilizando rizomas têm sua primeira floração e frutificação a partir do terceiro ano, já as plantas que crescem através de sementes germinadas demoram cinco anos para que estes eventos ocorram. Isto também acontece com a helicônia (*Heliconia sphaerocircinata*), planta da mesma área de ocorrência do pacová. Segundo MELO (2011), a helicônia tem sua floração tardia quando se utiliza mudas providas da germinação de sementes em comparação a mudas de rizomas.

Uma vez que não é necessária a remoção da floresta, o extrativismo de plantas medicinais tem grande potencial para seu uso racional, além de poder estar associado a outros cultivos. O pacová tem sua frutificação no momento em que o preço de banana está mais baixo, sendo a banana o produto mais cultivado na região da Colônia Castelhanos (CESARINO, 2013). Portanto, poderia ser uma fonte alternativa de renda para os moradores neste período.

Porém, o extrativismo sem um plano de manejo tende a comprometer o equilíbrio ecológico do bioma Mata Atlântica (PAVAN – FRUEHALF, 2000). A forma como é feito o extrativismo do pacová na região é predatória, pois não há planejamento de modo que garanta o uso sustentável. Segundo CESARINO (2013) os produtores da região têm interesse no desenvolvimento do cultivo do pacová e “afirmam que só não investem mais esforço nesta cultura, por falta de conhecimento sobre como proceder”. Portanto, é fundamental a elaboração de um plano de manejo para o cultivo do pacová que considere as informações de fenologia e germinação, e principalmente a criação de mudas através de rizoma, por ser um modo mais efetivo de adquirir frutos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como não foi estabelecido um tratamento de germinação eficaz para o pacová, ainda não se recomenda a produção de mudas a partir de sementes. Se fosse considerado o conhecimento tradicional local para o experimento, os resultados de germinação poderiam ser mais conspícuos. Portanto, considerando os resultados promissores da produção vegetativa utilizando rizomas, sugere-se esta como melhor estratégia para o cultivo da espécie.

Vale salientar que este estudo é o passo inicial para a elaboração de um plano de manejo e cultivo da espécie e que os dados aqui apresentados servirão como base para estudos mais aprofundados em relação à biologia do pacová. Recomendam-se, então, novos experimentos como, por exemplo, novos testes de germinação e tratamentos para a quebra de dormência e observações fenológicas mais longas, relacionando-os a eventos climáticos.

Sendo o pacová uma fonte de renda para os moradores da região, além do próprio uso medicinal proporcionado, o extrativismo sem uma base sustentável compromete a viabilidade da produção. Portanto, estudos que abordem maneiras eficientes de criação de mudas, germinação de sementes, informações sobre a floração e frutificação são essenciais para a criação do plano de manejo e cultivo da espécie.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXIADES, M.N.; SHANLEY, P. 2004. Forest products livelihoods and conservation: case studies of non-timber forest product systems. In: ALEXIADES, M.N.; SHANLEY, P. (Eds.). v.3, 499p.

BALZON, D. R. 2006. Avaliação Econômica dos Produtos Florestais Não Madeiráveis na Área de Proteção Ambiental – APA de Guaratuba. Tese Curitiba.

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, P.C. 2002. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. Revista Brasil. Bot., V.25, n.3, p.269-275.

BIGARELLA, J. J. A.; BECKER R.D.; MATOS D.J. de; WERNER A. 1978. (Ed.) Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional. Gov. Par./SEPLAN/ADEA. Curitiba. 249 p.

BRASIL. 2007. Recomendações técnicas para a propagação de flores tropicais em Rondônia. Embrapa Rondônia. Porto Velho, Rondônia

BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília, 365 p.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. 2000. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP. 588p.

CESARINO, D. D. O. 2013. Extrativismo, cultivo e comercialização de *Renealmia petasites gagnep* na APA de Guaratuba. Trabalho de Conclusão de Curso. Curitiba.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. 1997. Deliberação nº 85.21/10/1997; Lista de espécies ameaçadas de extinção da flora do estado de Minas Gerais. Diário oficial de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CRUZ, E.D.; MARTINS, F. de O.; CARVALHO, J.E.U. de. 2001. Biometria de frutos e germinação de sementes de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Mimosoideae). Revista Brasileira de Botânica, 24(2): 161-165.

CUNHA A. K., OLIVEIRA I. S.; HATMANN M. T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil Biotemas, v: 23, tema 2: 123-134 p.

EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação dos solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação – Embrapa Solos, 412 p.

FOURNIER, L.A. & CHARPANTIER, C. 1975. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. Turrialba 25:45-48.

HEYWOOD, V.H. 1989. Estratégias dos jardins botânicos para a conservação. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 69p. Tradução de Patrícia O. Mousinho, Luiz A.P. Gonzaga e Dorothi S.D. Araújo.

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. 1994. Fenologia da floração e frutificação em população natural de açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.), no estuário amazônico. **IPEF**, Piracicaba, n. 47, p. 62-65.

KRESS, W.J.; LIU, A.Z.; NEWMAN, M.; LI, Q.J.; 2005. The molecular phylogeny of *Alpinia* (Zingiberaceae): a complex and polyphyletic genus of gingers *American Journal of Botany*. v. 92, p. 167-178.

KUSTERS, K.; BELCHER, B. 2004. Forest Products, Livelihoods and Conservation. Case Studies of Non-Timber Forest Product Systems. Volume 1 – Ásia. Center of Internacional Forestry Research.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). 2006. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 259 p.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 2000. Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná. Londrina: IAPAR.

LOPES, J. C.; PEREIRA, M. D.; MARTINS-FILHO, S. 2002. Germinação de sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.). Rev. bras. sementes, Londrina, v. 24, n. 1.

LOPES C. V. G. 2010. O conhecimento etnobotânico da comunidade quilimbola do varzeão, Dr. Ulysses (PR): No contexto do desenvolvimento rural sustentável. Univerisdade Federal do Paraná. Curitiba

FENNER, M. 1993. Seed ecology. Chapman e Hall. London. 151 p.

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. 1994. Fenologia da floração e frutificação em população natural de açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.), no estuário amazônico. IPEF, Piracicaba, n. 47, p. 62-65.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.A. e FONSECA JÚNIOR, E.M. 2006. Biometria de frutos e endocarpos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). *Cerne*, 12, 1: 84-91.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S. dos. 2004. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. *Rev. bras. Bot.*, São Paulo , v. 27, n. 4, Oct.

MAAS, P.J.M. 1977. *Renealmia* (Zingiberaceae- Zingiberoideae). Costoideae (Additions) (Zingiberaceae). *Flora Neotropica Monograph* 18: 1-218.

MAAS, P.J.M.; MAAS, H. 2010. *Zingiberaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

McNEELY, J.; SCHEER, S. 2009. Ecoagricultura – alimentação do mundo e biodiversidade. Editora Senac, São Paulo, 464 p.

MAUÉS, M. M; COUTURIER, G. 2002. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K.) Mc Vaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 25, n. 4.

MELO, A. A. de. 2011. Efeito da regulação de doses de reguladores e de períodos de incubação no enraizamento e brotação inicial de rizomas de *Heliconia psittacorum* L.F. x *Heliconia sphatocircinata* aristeguieta cv. Alan carle. Monografia de Graduação. Universidade de Brasília.

MOURA, R.C., LOPES, P.S.N., BRANDÃO JUNIOR, D.S., GOMES, J.G. & PEREIRA, M.B. 2010. Fruit and seed biometry of *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), in the natural vegetation of the North of Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotrop.*

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. 2004. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.html>>. Acesso em: 19 maio de 2014.

PAVAN – FRUEHALF, G. 2000. Plantas Medicinais da Mata Atlântica: Manejo sustentado e amostragem. São Paulo. Annablume. Fapesp.

PINTO, A. M., RIBEIRO, R. J., ALENCAR, J. da C. BARBOSA, A. P. 2005. Fenologia de *Simarouba amara* Aubl. na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM. Acta Amazonica. VOL. 35(3): 347 – 352

PUIATTI, M., KATSUMOTO, R., PEREIRA, F. H. F., BARELLA, T. P. 2003. Crescimento de plantas e produção de rizomas de taro 'Chinês' em função do tipo de muda. Hortic. Bras., Brasília, v. 21, n. 1, Mar.

RESENDE, M.D.V.; SOUZA JÚNIOR, C.L. 1997. Número de repetições e tamanho de parcela para seleção de progênies de milho em solos sob cerrado e fértil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, p.781-788.

RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, S.Y., HATSCHBACH, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. Ciência & Ambiente v. 24: 75–92 p.

RODRIGUES, V. G. S. 2007. Recomendações técnicas para a propagação de flores tropicais em Rondônia. Comunicado técnico – EMBRAPA. Porto Velho, RO.

SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. T. L.; ROCHADELLI, R. 2003. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. Revista Floresta 33(2) 215-224.

SILVEIRA, C.T. 2005. Estudo das Unidades Ecodinâmicas da APA de Guaratuba/PR: Subsídios para o planejamento ambiental. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba

WICKENS, G. E. 1991. Management issues for development of non-timber forest products. In: Unasylva, 42(165): 3-8.